Rafidain Journal of Science
https://rsci.mosuljournals.com
Vol. 31, No. 1, pp. 1-8, 2022

تقييم سمية جسيمات الفضة النانوية AgNPs في أطوار الذبابة المنزلية *Musca domestica L.*

زينة زكريا إدريس **منيف عبد مصطفى**
قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل

الملخص

هدفت الدراسة الحالية الى تقييم سمية جسيمات الفضة النانوية AgNPs بطريقتي الغمر والتغذية ولخمسة تراكيز (800، 400، 200، 100، 50) جزء في المليون في اطوار الذبابة المنزلية *Musca domestica L.* ، سبب التركيز 800 جزء في المليون نسبة تثبيط للبزوغ بلغت 100% أما أقل نسبة تثبيط فقد كانت عند التركيز 50 جزء في المليون إذ بلغت 36 % بطريقة الغمر بعد عشرة أيام من المعاملة، أما قيمة LC50 (التركيز الذي يقتل 50% من الحشرات) فقد بلغت (422.711) جزء في المليون. في حين بلغت نسبة التثبيط بطريقة التغذية 93% عند التركيز 800 جزء في المليون أما التركيز 50 جزء في المليون فقد أعطى أقل نسبة تثبيط بلغت 43% وبنفس المدة الزمنية وبلغت قيمة LC50 (794.099) جزء في المليون، كما اظهرت النتائج أن جميع التراكيز كان لها تأثير في التطور الطبيعي لنمو الأطوار المختلفة وسببت ظهور تشوهات في العذارى والكاملات وانخفاض في نسبة ظهور الكاملات ولكلا الطريقتين، وبينت النتائج أن تأثير جسيمات الفضة النانوية بطريقة الغمر كانت أعلى منها بطريقة التغذية ولجميع الأطوار.

الكلمات الدالة: الذبابة المنزلية، جسيمات الفضة النانوية، التقييم السمي، التشوهات المظهرية.

Article information

p-ISSN: 1608-9391
e-ISSN: 2664-2786

Received:21/8/2021
Accepted:16/11/2021

DOI:
10.33899/rjs.2022.172935

corresponding author:
زينة زكريا إدريس

zeena.scp29@student.uomosul.edu.iq

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

يعد الذباب المنزلي *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) من أكثر أنواع الذباب شيوعًا وانتشارًا في العالم (Hussein and John , 2014 ; Ommi *et al*., 2015). اذ ظهر مع بداية وجود حياة الانسان (Nazni *et al*., 2005)، كما يعد من الآفات المنزلية والبيطرية والطبية الرئيسة، ويلعب كناقل للعديد من المسببات المرضية للإنسان والدواجن والمواشي، منها المسبب المرضي للتيفوئيد والزحار والخناق والجذام والسل والعديد من الامراض المعوية الطفيلية (Moriya *et al*., 1999) لذا دعت الحاجة الى البحث عن وسائل لمكافحة هذه الحشرة.

استخدمت المبيدات الحشرية المصنعة في مكافحة العديد من الآفات الحشرية ومنها الذبابة المنزلية، ونظراً لما تسببه هذه المبيدات من تأثيرات سمية على الإنسان والحيوان وآثارها السلبية على البيئة، فضلا عن ظهور سلالات من الحشرات المقاومة لفعل المبيدات، علاوة على التكاليف الكبيرة لهذه المبيدات، لذا اهتم الباحثون في التحري والكشف عن التقنيات الحديثة ذات الفعالية القاتلة للحشرات وغير الملوثة للبيئة لاستغلالها كبدائل عن المبيدات الكيمياوية (البجواري، 2016).

برزت التقنيات النانوية باستخدام مواد بحجم دقيق جداً كمجال واعدٍ ومتطورٍ في مكافحة الآفات الحشرية (Khot *et al*., 2012)، من أهم تلك المواد النانوية هي جسيمات الفضة النانوية Ag NPs، حيث تمتلك هذه المادة العديد من الصفات القاتلة لبعض أنواع الحشرات والآفات الأخرى فضلا عن الفعالية المضادة للميكروبات والفايروسات، وأنها غير سامة للإنسان والحيوان (Yeo *et al*., 2003) وقد استخدمت هذه الخصائص في التطبيقات الزراعية والطبية والصيدلية والبايولوجية (Chhipa, 2017).

أجريت العديد من الدراسات التي توضح نشاط جسيمات الفضة النانوية كمبيد حشري على مستوى العالم، فقد وُجد عند تعريض بيوض ويرقات ذبابة الفاكهة *Drosophila melanogaster* لهذه الجسيمات يؤدي إلى تأخير التحول من طور البيضة الى طور الحشرة الكاملة، وأن هذه التأثيرات انعكست بشكل سلبي على طور الكاملة اذ نتجت كاملات ذات اعمار قصيرة، غير قادرة على التزاوج وضعيفة الخصوبة (Han *et al*., 2014; Mao *et al*., 2018). ذكر Santhoshkumar *et al*., (2012) أن تراكيز 5–25 ملغم/ لتر من جسيمات الفضة النانوية كانت مميتة لبالغات الذباب الدموي *Hippobosca maculate* ولبالغات قراد الماشية *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. وبين Sutthanont *et al*., (2019) أن لجسيمات الفضة النانوية المصنعة من نبات الكركم *Curcua zedoaria* تأثيرات مميتة ليرقات بعوض *Culex quinquefasciatus*.

ونتيجة لعدم وجود دراسات متعلقة بتأثير جسيمات الفضة النانوية على الذباب المنزلي في العراق، لذا هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم الفعالية السمية لجسيمات الفضة النانوية المصنعة كيميائياً ضد يرقات وعذارى وبالغات الذبابة المنزلية *Musca domestica* L. باستخدام طريقتي الغمر والتغذية.

المواد وطرائق العمل

تربية الذبابة المنزلية

تم تربية الذبابة المنزلية في قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل لعدة اجيال في المختبر لغرض الحصول على مستعمرات نقية. حيث تم تربية الحشرة الكاملة بأقفاص خشبية ذات جوانب سلكية أبعادها (45 *30*30 سم)، تم تغذية الكاملات على قطن مشبع بالحليب وسكروز بنسبة 10%.

اما اليرقات فقد غذيت على غذاء صناعي مكون من 600 غم فضلات الابقار (بعد تعقيمه بالفرن الكهربائي بدرجة حرارة 70 ْم لمدة 15 دقيقة)، و22غم خميرة، 200 غم شعير، 20 سم^3 هيدروكسيد الصوديوم 5 عياري و1200 سم^3 ماء مقطر وحضنت عند درجة حرارة 27 ± 2 مْ ورطوبة نسبية 70±5 % (مصطفى، 2008).

جسيمات الفضة النانوية

استخدمت جسيمات الفضة النانوية المصنعة كيميائياً التي تم استيرادها من شركة Skyspring nanomaterials من الولايات المتحدة الامريكية والتي كانت بشكل مسحوق اسود ذي نقاوة 99.9 %، حدد شكلها وحجمها باستخدام المجهر الالكتروني الماسح SEM، اذ تتميز بشكل كروي يتراوح حجمها بين50 – 60 نانومتر، اما الكثافة الظاهرية 0.35 غم/ سم^3 والكثافة الحقيقية 10.5 غم/ سم^3.

الاختبار الحيوي لجسيمات الفضة النانوية

1- المعاملة بطريقة الغمر: Treatment by dipping Method

اختبرت الفعالية المميتة لجسيمات الفضة النانوية باتباع الطريقة التي ذكرها Sinthusiri and Swnwera, (2010)، حيث تم تحضير المحلول الأساس Stock Solution بإذابة 1 غم من مسحوق الفضة النانوي في (1000سم^3) من الماء المقطر باستخدام جهاز Ultrasonic والخلاط الكهربائي لمدة 5 دقائق للحصول على محلول بتركيز (1000 جزء في المليون) ومنه حضرت التراكيز المستخدمة في الاختبار (800 ،400، 200 ،100 ،50 جزء في المليون). ولغرض الاختبار أخذت 10 يرقات من العمر الثاني وغمرت في 10 مل من محلول الفضة النانوي المعلق بالتراكيز المحضرة أعلاه لمدة 30 ثانية، أما معاملة السيطرة فقد تم غمرها بالماء المقطر، ثم نقلت إلى أنابيب زجاجية (5× 2 سم) تحتوي على 1 غم من الغذاء الصناعي لليرقات وضعت في الحاضنة عند درجة حرارة 27±2°م ورطوبة نسبية 70±5 %، أجريت التجربة بواقع 6 مكررات لكل تركيز إضافة إلى معاملة السيطرة، وتمت متابعة نمو وتطور اليرقات بشكل يومي لحين وصولها لمرحلة الحشرة الكاملة، إذ تم حساب عدد اليرقات والعذارى والحشرات الكاملة الميتة.

2- المعاملة بطريقة التغذية: Treatment by feeding Method

استند إلى الطريقة المتبعة من قبل (Wright, 1971) لغرض تقييم النشاط الحيوي لجسيمات الفضة النانوية ضد يرقات العمر الثاني للذبابة المنزلية، حيث وضعت عينة مكونة من 1 غم من الغذاء الصناعي المعامل بجسيمات الفضة النانوية في أنابيب زجاجية (5× 2 سم) وبنفس التراكيز المستخدمة في طريقة الغمر، أما في معاملة السيطرة فقد استخدم غذاء صناعي طبيعي غير معامل، نقلت 10 يرقات من المزرعة الام إلى وسط الانابيب الزجاجية ثم وضعت في الحاضنة عند درجة حرارة 27±2°م ورطوبة نسبية 70±5%، أجريت التجربة بواقع 6 مكررات لكل تركيز ونفسها بالنسبة لمعاملة السيطرة، تمت متابعة نمو وتطور اليرقات بشكل يومي لحين وصولها لمرحلة الحشرة الكاملة، إذ تم حساب عدد اليرقات، العذارى والحشرات الكاملة الميتة.

وصححت النسبة المئوية للموت في المعاملات بواسطة معادلة Abbott (1925) في الحالات التي ظهر فيها موت في السيطرة. وتم حساب النسبة المئوية لتثبيط البزوغ في كل تركيز بعد عشرة أيام من المعاملة باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية لتثبيط البزوغ} = \frac{T-100}{C} \times 100$$

حيث أن T = عدد الحشرات عن مجموعة المعاملة، C =عدد الحشرات البازغة عن مجموعة السيطرة (Darwazeh and Mulla, 1979).

اجري التحليل الإحصائي للبيانات وفق اختبار دنكن متعدد المدى عند احتمالية 0.05 للتمييز بين المعاملات.

النتائج والمناقشة

يبين (الجدول 1) تأثير جسيمات الفضة النانوية في الاطوار المختلفة للذبابة المنزلية بطريقة الغمر، اذ تبين ان النسبة المئوية لتثبيط البزوغ بلغت 100% عند التركيز 800 جزء في المليون بعد عشرة ايام من المعاملة في حين سببت التراكيز (400، 200، 100) جزء في المليون نسبة تثبيط بلغت (95، 87، 68%) على التوالي، وقد كانت اقل نسبة تثبيط عند التركيز 50 جزء في المليون إذ بلغت (36 %). إن اغلب الحشرات الميتة كانت في الطور اليرقي ثم تلاه الطور العذري والكاملات، وقد بلغت قيمة LC_{50} (التركيز الذي يقتل 50% من الحشرات) (422.711) جزء في المليون.

الجدول 1: الفعالية المميتة لجسيمات الفضة النانوية ضد يرقات وعذارى وكاملات الذبابة المنزلية باستخدام طريقة الغمر

التراكيز (جزء في المليون)	اليرقات الميتة %	العذارى الميتة %	الكاملات الميتة %	النسبة المئوية لتثبيط البزوغ %
800	55	22	23	a 100
400	52	25	18	a 95
200	47	25	15	b 87
100	53	12	3	c68
50	33	3	0	d 36

واظهرت النتائج في (الجدول 2) ان جسيمات الفضة النانوية كان لها تأثير في الاطوار المختلفة للذبابة المنزلية بطريقة التغذية، اذ سبب التركيز 800 جزء في المليون اعلى نسبة تثبيط لبزوغ البالغات 93%، واظهرت التراكيز (400، 200، 100) جزء في المليون نسبة تثبيط بلغت (81، 75، 52%) على التوالي بعد عشرة ايام من المعاملة وبلغت قيمة LC_{50} (794.099) جزء في المليون.

الجدول 2: الفعالية المميتة لجسيمات الفضة النانوية ضد يرقات وعذارى وبالغات الذبابة المنزلية باستخدام طريقة التغذية

التراكيز (جزء في المليون)	اليرقات الميتة%	العذارى الميتة%	الكاملات الميتة%	النسبة المئوية لتثبيط البزوغ %
800	48	23	22	a 93
400	42	17	23	b 82
200	38	25	12	c 75
100	32	15	5	d 52
50	27	13	3	e 43

يتضح من النتائج ان التراكيز المختلفة لجسيمات الفضة النانوية المستخدمة في الدراسة الحالية (800،400،200، 100،50) جزء في المليون، سببت تأثيرا في التطور الطبيعي لنمو الاطوار المختلفة للذبابة المنزلية وادت هذه التأثيرات الى موت اليرقات والعذارى والكاملات ولكن بنسب مختلفة ارتفعت هذه النسب مع زيادة التراكيز كما وسببت ظهور تشوهات في العذارى والكاملات وانخفاض في نسبة ظهور الكاملات الطبيعية في كلا الطريقتين من المعاملة (الغمر والتغذية)، كما بينت النتائج ان تأثير جسيمات الفضة النانوية بطريقة الغمر كانت اعلى منها بطريقة التغذية ولجميع اطوار الذبابة المنزلية، حيث ان كافة التراكيز كان لها تأثيرا في الاطوار المختلفة للذباب.

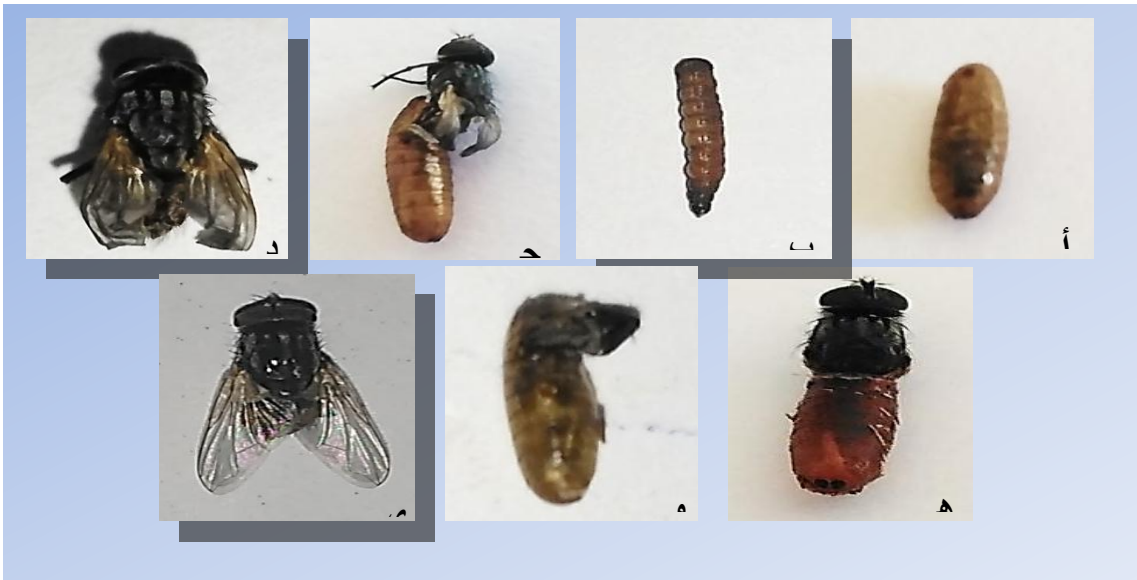
ان اليرقات التي استطاعت التحول الى عذارى والعذارى التي تمكنت من التحول الى كاملات كانت معظمها مشوهة وبدرجات واعداد متفاوتة (الجدول 4، 3)، حيث نتج ان قسماً كبيراً من العذارى كانت صغيرة الحجم وفاتحة اللون (الشكل1، الحالة أ) وظهور مرحلة وسطية بين اليرقة والعذراء (الشكل1، الحالة ب)، كما ولوحظ أن معظم الكاملات التي بدأت بالبزوغ كانت ملتصقة بالكبسولة (الشكل1، الحالة ج) وظهرت كاملات مشوهة الاجنحة غير قادرة على الطيران (الشكل1، الحالة د)، أو بزوغ منطقة الراس والصدر من الكبسولة او بزوغ منطقة الراس فقط من الكبسولة (الشكل 1، الحالة هـ ، و)، كما ظهر قسم كبير من الكاملات الميتة ولكنها اصغر حجما من الكاملة الطبيعية (الشكل1، الحالة ي)

الجدول 3: النسبة المئوية للتشوهات المظهرية لأطوار الذبابة المنزلية الناتجة من غمر يرقات العمر الثاني بتراكيز مختلفة من جسيمات الفضة النانوية

أنواع التشوهات							
التراكيز (جزء في المليون)	أ %	ب %	ج %	د %	هـ %	و%	ي%
800	10	12	5	2	7	3	7
400	12	5	0	8	2	3	5
200	8	7	2	2	3	7	2
100	2	3	0	0	2	2	0
50	2	2	0	0	0	0	0

الجدول 4: النسبة المئوية للتشوهات المظهرية لأطوار الذبابة المنزلية الناتجة من اضافة تراكيز مختلفة من جسيمات الفضة النانوية الى غذاء يرقات العمر الثاني

أنواع التشوهات							
التراكيز (جزء في المليون)	أ %	ب %	ج %	د %	هـ %	و%	ي%
800	7	3	2	5	7	3	5
400	5	8	3	3	5	8	3
200	7	3	0	5	2	3	2
100	5	3	0	0	3	0	2
50	2	5	2	2	0	0	0



الشكل1: التشوهات المظهرية المختلفة لأطوار الذبابة المنزلية الناتجة من معاملة العمر اليرقي الثاني بتراكيز مختلفة من جسيمات الفضة النانوية بطريقتي الغمر والتغذية

أ- عذراء صغيرة فاتحة اللون، ب- مرحلة وسطية بين اليرقة والعذراء، جـ- كاملة ملتصقة بالكبسولة، د-كاملة ذات أجنحة مشوهة غير قادرة على الطيران، هـ - بزوغ منطقة الراس والصدر فقط من الكبسولة، و- بزوغ منطقة الراس فقط من الكبسولة، ي – كاملة صغيرة ميتة.

المناقشة

إن التأثير القاتل لجسيمات الفضة النانوية في أطوار الذبابة المنزلية يعود الى صغر حجمها وسرعة اختراقها لجدار الجسم في حالة الغمر مما يؤثر في العمليات الفسيولوجية في جسم الحشرة اثناء تطورها ويؤدي ذلك الى خلل في عملية النمو والتطور وظهور تشوهات مظهرية في جميع اطوار الحشرة وهذا يتفق مع ما ذكره (Al-Qurashi *et al.*, 2015) عند معاملة يرقات البعوض *Culex pipiense* بجسيمات الفضة النانوية المحضرة من مستخلص الدفلة الصفراء *Thevetia neriifolia* من ظهور تشوهات مظهرية في أطوار الحشرة المختلفة. وبين (Arivoli and Tennyson, 2011) ظهور اطوار وسطية بين العذراء والحشرة الكاملة عند معاملة ثلاثة انواع من البعوض لمستخلص النيم *Azadirachta indica* .

أن تأثير جسيمات الفضة النانوية في يرقات الذبابة المنزلية بطريقة التغذية تسبب في تلف خلايا وانسجة المعي المتوسط وظهور فجوات خلوية وينعكس ذلك على مستويات الكربوهيدرات والبروتينات في هيمولمف الحشرة، وهذا ما لاحظه (Karthikeyan *et al.*, 2014) عند تعريض العمر اليرقي الرابع لبعوض *Culex quinquetasciatus* بجسيمات الفضة النانوية. وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما ذكره (Armstrong *et al.*, 2013)عند تعريض ذبابة الفاكهة لتراكيز عالية من جسيمات الفضة النانوية التي ادت الى نسب موت عالية في الاطوار الحشرية المختلفة مع ظهور العديد من التشوهات الفسيولوجية. وبين ما لاحظه (Raj *et al.*, 2017) إن تغذية ذبابة الفاكهة على جسيمات الفضة النانوية AgNPs أثناء مرحلة البلوغ لفترة قصيرة أو طويلة يؤثر بشكل كبير على قدرة الاناث على وضع البيض إلى جانب ضعف نمو المبايض.

ويمكن القول إن استخدام جسيمات الفضة النانوية بتراكيز 800 و 400 جزء في المليون قد يسهم في التقليل من أضرار الذبابة المنزلية وأيضا في التغلب غلى المشاكل المتعلقة باستخدام المبيدات الكيميائية في المكافحة.

المصادر العربية

البجواري، يونس إبراهيم (2016). تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا ضد خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts. رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل/ نينوى.

مصطفى، منيف عبد (2008). التأثير الحيوي لمستخلصات أربعة أنواع من النباتات المضافة إلى غذاء يرقات العمر الثالث في نمو وتطور يرقات وعذارى وكاملات الذبابة المنزلية *Musca domestica* L. مجلة علوم الرافدين، **19**(2 A)، 85−93.

المصادر الاجنبية

Abbott, W. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol*, **18**, 265-267.

Al-Qurashi, S.; Mahyoub, J.; Al-Saqqaf, A. (2015). Biological effects of silver nanoparticles prepared from *Thevetia neriifolia* extract against *Culex pipiens* L. mosquito larvae. *JKAU: Sci*., **27**(2), 13-23.

Arivoli, S.; Tennyson, S. (2011). Larvicidal and adult emergence inhibition activity of *Abutilon indicum* (Linn.) (Malvaceae) leaf extracts against vector mosquitoes (Diptera: Culicidae). *J. Biopest.*, **4**, 27-35.

Armstrong, N.; Ramamoorthy, M.; Lyon, D.; Jones, K.; Duttaroy, A. (2013). Mechanism of silver nanoparticles action on insect pigmentation reveals intervention of copper homeostasis. *PLoS One*, **8**(1), 53186.

Chhipa, H. (2017). Nanofertilizers and nanopesticides for agriculture. *Environ. Chem. Lett*., **15**(1), 15–22.

Darwazeh, H.; Mulla, M. (1979). New insect growth regulators against flood and stagnant water mosquitos' effects on non-target organisms. *Mosquito New*., **4**, 746 – 755.

Han, X.; Geller, B.; Moniz, K.; Das, P.; Chippindale, A.; Walker, V. (2014). Monitoring the developmental impact of copper and silver nanoparticle exposure in *Drosophila* and their microbiomes. *Sci Total Environ.*, **487**, 822-829.

Hussein, S.; John, L. (2014). Housefly, *Musca domestica* Linnaeus (Insecta: Diptera: Muscidae). Inst. *Food Agric. Sci.*, **47**, 1–7.

Karthikeyan, J.; Nila, K. M.; Thooyavan, G.; Vimalkumar, E. (2014). Larvicidal and antibacterial efficacy of green synthesis silver nanoparticles using *Mella dubia*. *International J. Pharm. and Pharmaceut. Sci.*, **6**, 395-399.

Khot, L.; Sankaran, S.; Maja, J.; Ehsani, R.; Schuster, E. (2012). Applications of nanomaterials in agricultural production and crop protection: A review. *Crop Protection*. **35**, 64 – 70.

Mao, B.; Chen, Z.; Wang, Y.; Yan, S. (2018). Silver nanoparticles have lethal and sublethal adverse effects on development and longevity by inducing ROS mediated stress responses. *Sci. Rep.*, **8**, 244.

Moriya, K.; Fujibayashi, T.; Yoshihara, T.; Matsuda, A.; Sumi, N.; Umezaki (1999). Verotoxin-producing *Escherichia coli O157*:H7 carried by the housefly in Japan. *Medical and Veterin. Entomol.*, **13**, 214-216.

Nazni, W.; Luke, H.; Wan Rozita, W.; Abdullah, A.; Sadiyah, I.; Azhari, A. (2005). Determination of the flight range and dispersal of the Housefly, *Musca domestica* using mark release and recapture technique. *Trop. Biomedic.*, **22**(1), 53-61.

Ommi, D.; Hashemian, S.; Tajbakhsh, E.; Khamesipour, F. (2015). Molecular detection and antimicrobial resistance of Aeromonas from houseflies (*Musca domestica*) in Iran. *Revista MVZ Córdoba.* **20**(Suppl), 4929–36.

Raj, A.; Shah, P.; Agrawa, N. (2017). Dose-dependent effect of silver nanoparticles (AgNPs) on fertility and survival of *Drosophila*: An *in-vivo* study. *PLoS ONE.*, **12**(5), e0178051.

Santhoshkumar, T.; Rahuman, A.; Bagavan, A.; Marimuthu, S.; Jayaseelan, C.; Kirthi, A.; Kamaraj, C.; Rajakumar, G.; Zahir, A.; Elango, G.; Velayutham, K.; Iyappan, M.; Siva, C.; Karthik, L.; Bhaskara Rao, K. (2012). Evaluation of stem aqueous extract and synthesized silver nanoparticles using *Cissus quadrangularis* against *Hippobosca maculata* and *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Exp. *Parasitol*.**132**, 156–165.

Sinthusiri, J.; Soonwera, M. (2010). Effect of herbal essential oils against larvae, pupae and adults of house fly (*Musca domestica*: Diptera). Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st Int. Symposium on Agricultural Technology, August, 2010, *Bangkok, Thailand,* 639 - 642.

Sutthanont, N.; Attrapadung, S.; Nuchprayoon, S. (2019). Larvicidal activity of synthesized silver nanoparticles from *Curcuma zedoaria* essential oil against *Culex quinquefasciatus*. *J. Insects.*, **10**(1), 27.

Wright, J. (1971). The WHO programmed for the evaluation and testing of new insecticides. *Bull. World Health Organ*. **44**, 9 - 22.

Yeo, S.؛ Lee, H.; Jeong, S. (2003). Preparation of nanocomposite fibers for permanent antibacterial effect. *J. Mater. Sci.* **38**, 2143 – 2147.

Evaluation of the Toxicity of Silver Nanoparticle AgNP on Stages of Housefly, Musca *domestica L.*

Zeena Z. Idrees **Muneef A. Mustafa**

Department of Biology / College of Science / University of Mosul

ABSTRACT

The current study aimed to evaluate the toxicity of silver AgNPs nanoparticles by dipping and feeding methods and for five concentrations (800, 400, 200, 100, 50) ppm in the stages of the house fly *Musca domestica L.*, the concentration of 800 ppm caused an emergence inhibition rate of 100 %, while the lowest inhibition rate was at a concentration of 50 ppm, which amounted to 36% by immersion method after ten days of treatment, while the value of LC50 (the concentration that kills 50% of insects) reached (422.711) ppm. While the percentage of inhibition by feeding method reached 93% at a concentration of 800 ppm, and the concentration of 50 ppm gave the lowest inhibition rate of 43% and for the same time period, and the value of LC50 (794.099) ppm. For both methods. The results also showed that all concentrations had an effect on the natural development of the growth of the different stages and caused the appearance of deformations in the pupa and the adult and a decrease in the percentage of the appearance of the adult. The results showed that the effect of silver nanoparticles by dipping method was higher than by feeding method for all phases.

Keywords: housefly, silver nanoparticles, toxicological evaluation, phenotypic abnormalities.